

Best Available Copy



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-093828

(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.Cl.

H02J 7/24

H02P 9/14

(21)Application number : 07-251126

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 28.09.1995

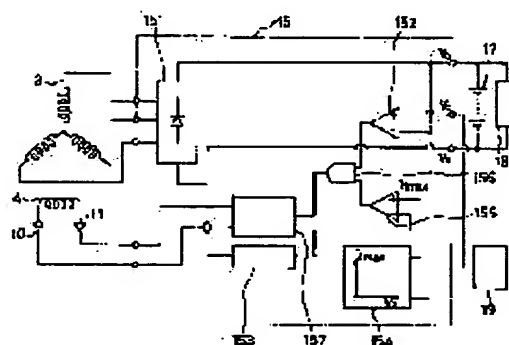
(72)Inventor : MASE AKIRA
HAYASHI SEIJI

(54) OUTPUT CONTROLLER FOR GENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To take out the maximum power from a generator.

SOLUTION: Exciting current of a rotor 4 is controlled depending on a designation voltage V_c of a regulator 19 thus controlling the output voltage V_o of a generator. Maximum allowable exciting power of rotor 4 at each output voltage V_o for maximizing the output power from a generator 1 is stored previously in a maximum exciting current calculator 154. An exciting current control circuit 157 controls the exciting current of of rotor 4 to produce a maximum allowable exciting power depending on each output voltage. When the output voltage V_o from generator 1 varies, the exciting current is limited to produce an output power lower than the maximum output for that output voltage V_o . Consequently, the rotor 4, the stator 3 and the like are not overheated and even if the output voltage V_o varies, maximum power corresponding to each output voltage V_o is produced from the generator 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全 5 頁)

- 1 -

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 概略円筒状のハウジングと、該ハウジング内で該ハウジングと同軸上に嵌着保持されたステータと、該ステータ内を回転する巻線界磁式のロータとを有し、指示される目標電圧に応じて前記ロータの励磁電流を制御して出力電圧を制御する発電機において、各出力電圧における前記発電機の出力電力が最大電力となるような各出力電圧における前記励磁電流の許容最大励磁電力の値をあらかじめ記憶した許容最大励磁電力記憶手段と、

前記ロータの前記励磁電流が前記許容最大励磁電力記憶手段に記憶された前記許容最大励磁電力の値になるように、前記励磁電流を前記出力電圧に応じて制御する最大励磁電力制御手段とを具備することを特徴とする発電機の出力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電機の出力電力を制御する発電機の出力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】発電機の出力電力は、例えば、界磁巻線に供給する電力（励磁電力）に比例して増減する。このため、出力電力を上げる必要がある場合には、特開平2-255000号のように、励磁電力を増やす方法が広く用いられている。ところが、発電機のステータ及びロータや出力系統等の最大電流容量には限界があり、また、一般に、ステータやロータの温度は、出力電力や励磁電力の増加に伴う自己発熱と相互の伝熱に依存し、ステータやロータの温度を最大許容温度以下に制限する必要があるため、同一構成のステータやロータからなる発電機においては、単純に励磁電力を増やして出力増加を図ることは、温度上昇の観点から容易ではない、このため、従来では、例えば、特開平4-172929号のように、発電開始時点から所定の待機時間が経過するまでの間には、出力電圧を低く抑えるようにして、出力系統の保護をすることによって、通常発電時における大きな最大出力を確保している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】今まで、発電機の設計では、ステータやロータが最大許容温度を呈する値以下に最大励磁電力を制限するように設計するのが一般的で、諸条件に応じて最大励磁電力を変化させることはなかった。また、最大励磁電力を変化させる場合にも、ステータやロータ等の部品にサーミスタ等の温度センサを取り付け、その信号をフィードバックする方法を用いており、センサ自体の信頼性やコストアップが問題であった。

【0004】本発明は、ステータやロータの温度が最大許容温度を呈するような発電機の出力電力を得ることのできる励磁電力の値を、発電機の各出力電圧に対応して

2

前もってコントローラ内に記憶しておき、発電機の出力電力の必要時に、記憶した電力まで励磁電力を増加させて、発電機自体の持つ発電能力を最大限取り出すことを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、概略円筒状のハウジングと、該ハウジング内で該ハウジングと同軸上に嵌着保持されたステータと、該ステータ内を回転する巻線界磁式のロータとを有し、指示される目標電圧に応じて前記ロータの励磁電流を制御して出力電圧を制御する発電機において、各出力電圧における前記発電機の出力電力が最大電力となるような各出力電圧における前記励磁電流の許容最大励磁電力の値をあらかじめ記憶した許容最大励磁電力記憶手段と、前記ロータの前記励磁電流が前記許容最大励磁電力記憶手段に記憶された前記許容最大励磁電力の値になるように、前記励磁電流を前記出力電圧に応じて制御する最大励磁電力制御手段とを具備することを技術的手段とする。

【0006】

【発明の効果】発電機では、ステータやロータの温度は、出力電力や励磁電力の増加に伴う自己発熱と相互の伝熱に依存し、ステータやロータの温度を最大許容温度以下に制限する必要がある。また、発電機のステータ及びロータや出力系統等の最大電流容量には限界がある。本発明では、発電機の各出力電圧に対応する励磁電流の許容最大励磁電力の値があらかじめ許容最大励磁電力記憶手段に記憶されており、励磁電流は、それぞれの出力電圧における許容最大励磁電力になるように制御され、発電機の出力電圧がどのように変化しても、発電機の出力系統等の最大電流容量や発電機の最大許容温度を越えるような励磁電流が流れることがない。従って、各出力電圧における発電機の最大の出力能力が確保される。

【0007】

【発明の実施の形態】次に本発明を、以下に示す実施例に基づいて説明する。図1は、本発明に係わる自動車用の液冷型の発電機1の実施例を示す。図1において、2は概略アルミ製で円筒状のフロントハウジング、3はフロントハウジング2と同軸上に嵌着され保持されたステータで、シート状の鉄板を積み重ねたコアに巻線を巻装して構成され、フロントハウジング2に同軸上に圧入され保持される。

【0008】4はシート状の鉄板を積み重ねたコアに巻線を巻装したロータで、その中心部を貫通するシャフト5の両端に圧入された軸受け6により、フロントハウジング2とリアハウジング7に保持されて、ステータ3内で回転自在に組み付けられている。

【0009】シャフト5の一方の端には、導電体からなる円環状の2個のスリップリングが圧入またはインサート成形により保持されており、リアハウジング7に組み付けられたブラシ10がその表面上を摺動して、ロータ

4の巻線に電力を供給する。シャフト5の他方の端には、スプライン加工が施してあり、エンジン等から動力を受けてロータ4を回転させる。

【0010】フロントハウジング2の外周部には、液状冷媒（例えば、エンジン冷却水）13の通る流路14が設けられており、例えば、ウォータポンプ等により冷却水を流して発電機1を冷却する。15はコントローラで、発電機1の出力電圧、出力電流を検出して、ロータ4に巻装された界磁巻線に流す励磁電力を制御する。

【0011】なお、フロントハウジング2とリアハウジング7は、ボルト8により一体化されており、9はブラシ10、スリップリング11、端子12等を外部環境から保護するためにボルト16によりリアハウジング7に固定されたカバーである。

【0012】次に、発電機1の作動について説明する。ロータ4は、いわゆる電磁石で、その巻線に外部から励磁電流の供給を受け、ステータ3内を回転することにより、ステータ3の巻線に電圧を誘起し、外部に電力を出力する。このとき、ロータ4、ステータ3には、各巻線を流れる電流によるジュール熱や、交番磁束による鉄損が発生して発電機1を加熱するため、発電機1の冷却が必要となる。本実施例では、前述のように、フロントハウジング2の外周部に液状冷媒13の通る流路14が設けられており、ここに低温の液状冷媒を通してフロントハウジング2を冷却し、フロントハウジング2に嵌着されているステータ3を冷却する。

【0013】一方、ロータ4は、発電機1内部で回転しており、両ハウジング2、7とはシャフト5、軸受け6を介して組み付けされているのみであり、その発熱は、発電機1内の空気を介してステータ3、両ハウジング2、7に伝熱、あるいは輻射して放熱するしかなく、ステータ3より高温になりやすい。冷却ファン等を設けて強制的に外部から空気を導入することも考えられるが、耐環境性の面から好ましくない。従って、このような発電機1のロータ4の冷却は、両ハウジング2、7やステータ3の温度に依存しており、これらをいかに効率よく冷却するかにかかっている。

【0014】以上の構成を有する発電機1において、一般に、励磁電力、入力回転数一定のときの出力電圧と、出力電力との関係は、図2の実線Aに示すように、概略放物線となる。ここで、出力電力は、ロータ4に流す励磁電流の大きさに比例するため、小型で高出力を得るためには、励磁電流を多く流す、すなわち、実線Bに示すように、励磁電力を増すとよいが、その場合には、ステータ3、ロータ4の発熱量が増すため、十分に冷却する必要がある。

【0015】しかし、ある出力電圧範囲で、実線Aに示す特性で出力電力を発生させたとき、各部の温度、例えばステータ3の温度は、図2の実線Cのように、発電機1の出力電圧が低い側で温度が高く、発電機1の出力電

圧が高い側で温度が低い傾向があることが分かっている。これは、主として高電圧側では出力電流が小さくなり、ステータ3の巻線のジュール熱が抑えられるからである。

【0016】通常、発電機1の出力電力は、各部品の最高許容温度にて制限されるため、もし実線C上のP点がステータ3の最高許容温度であれば、この電圧において、これ以上発電機1の出力電力を上げることが不可能、すなわち、これ以上、励磁電力を増すことはできない。ところが、P点より高電圧側のQ点では、P点より温度が低く、ここでは、励磁電力を増やして出力電力を上げることが可能である。このようにして、ステータ3が最高許容温度を示すように励磁電力を増やしていくと、結局、発電機1の出力電力は、図2の一点鎖線Dのようになり、大幅に増やすことができる。

【0017】ここで、コントローラ15は、発電機1の出力電圧から、ロータ4に加えるべき励磁電力を算出し、印加指令を出す役割を果たす。図3に、コントローラ15の具体的な構成の一例を示す。図3において、17はバッテリー、18は負荷、19は発電機1の出力電圧の指示電圧 V_c を決定するレギュレータである。

【0018】コントローラ15において、整流器151はステータ3の発生電圧を整流して、出力をバッテリー17、負荷18に供給する。比較器152は、バッテリー17の端子電圧である整流器151の出力電圧 V_o とレギュレータ19の指示電圧 V_c とを比較し、 $V_o \leq V_c$

のとき、励磁用信号を出力する。励磁電流検出器153は、ロータ4に流れる励磁電流 I_f を検出し、信号処理して比較器155に出力する。

【0019】最大励磁電流算出器154は、出力電圧 V_o に対応する最大励磁電流 I_{fmax} を演算する部分で、発電機1のステータ3、ロータ4の最大許容温度に基づいて各出力電圧 V_o に対応した最大励磁電流 I_{fmax} をあらかじめ記憶しておき、出力電圧 V_o を入力すると、その出力電圧 V_o に対応した最大励磁電流 I_{fmax} を読み出して、出力する。

【0020】比較器155は、励磁電流検出器153で検出された励磁電流 I_f と最大励磁電流算出器154から出力される最大励磁電流 I_{fmax} とを比較して、 $I_f \leq I_{fmax}$

のとき、励磁用信号を出力する。

【0021】AND回路156は、各比較器152、155がともに励磁用信号を出力する場合、すなわち、 $V_o \leq V_c$ 、且つ、 $I_f \leq I_{fmax}$ の場合に、励磁用信号を出力する。

【0022】励磁制御回路157は、AND回路156から励磁用信号が出力されるときに励磁電流 I_f を流し、励磁用信号が出力されないときには励磁電流 I_f を流さない。これにより、励磁電流 I_f が増加すると、出

5

力電圧 V_o が上昇し、発電機1の出力電力が増えるが、 $V_o > V_c$ となると、比較器152の出力が L_o となり、AND回路156の出力も L_o となって、励磁電流 I_f を絞る。また、励磁電流 I_f が増加しても、出力電圧 V_o が所定の電圧に達しない場合、（例えば、大負荷の場合）でも、 $I_f > I_{fmax}$ になれば、励磁電流 I_f を絞るため、発電機1が出力増加により過熱するのを防止できる。

【0023】以上のように、本発明では、励磁電流 I_f は、あらかじめコントローラ15内に記憶された値まで増加させることができるため、発電機1の最大許容温度以内で発電機1の出力電力を増やすことができる。上記実施例では、コントローラを発電機に搭載した例を示したが、別置でもよい。上記実施例では、液冷方式の発電機1の例を示したが、空冷でもよい。

【0024】以下に、本発明の発電機の出力制御装置を用いるのに適したハイブリッドビークル100について、図4を参考に説明する。ハイブリッドビークル(HV)100では、エンジン200で発電機1を回転駆動し、得られた発電機1の出力で、走行用モータ300を駆動して、車両を動かす。また、発電機1とは別にバッテリー17を搭載しており、車両の加速時、あるいは高速走行時に必要なパワーを補助するとともに、一次停車時や定速走行時に、余剰電力を充電する蓄電装置の役割を有する。ハイブリッドビークル100において、バッテリー17は、通常の低電圧バッテリーを複数個、直列接続したもので、その出力電圧は、250～300Vの間に施されることが多い。従って、発電機1は、このバッテリー17を充電するために、その出力電圧が、バッテリー電圧

6

と同等以上であることが必要である。しかも、車両の加速時、あるいは高速走行時等の走行条件下では、バッテリー電圧が大きく変化するため（例えば200～350V）、発電機1の出力電圧は、その変化に対応する必要がある、必要な電圧が得られるように設計され、また、出力電圧を広く変化させて使用される。上記実施例におけるレギュレータ19は、車両の走行条件に応じて必要な出力電圧を指示電圧 V_c として決定して出力するものである。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における発電機の構造を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例における発電機の出力電圧と出力電力及び温度との関係を示す特性図である。

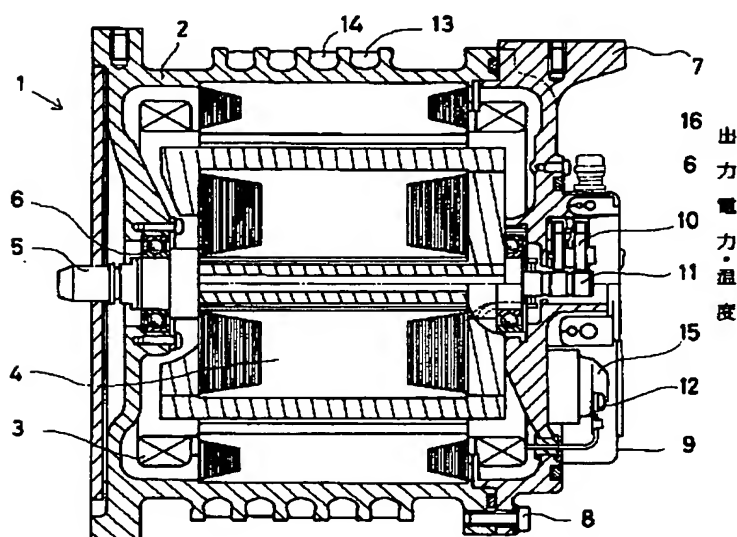
【図3】本発明の実施例の発電システムを示す構成図である。

【図4】本発明を適用するハイブリッドビークルを説明するための概略図である。

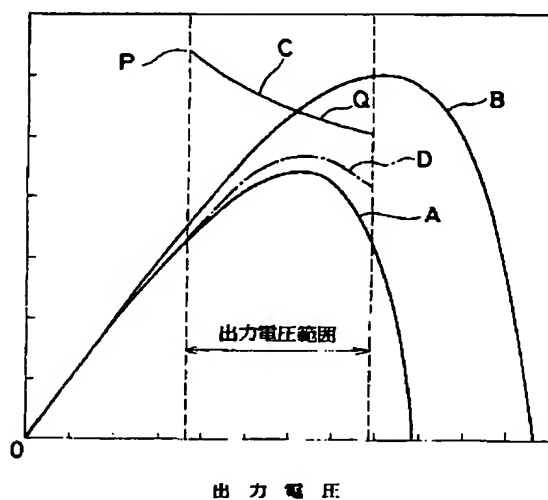
【符号の説明】

- 1 発電機
- 2 フロントハウジング
- 3 ステータ
- 4 ロータ
- 7 リアハウジング
- 15 コントローラ（発電機の出力制御装置）
- 17 バッテリ
- 154 最大励磁電流算出器（許容最大励磁電力記憶手段）
- 157 励磁制御回路

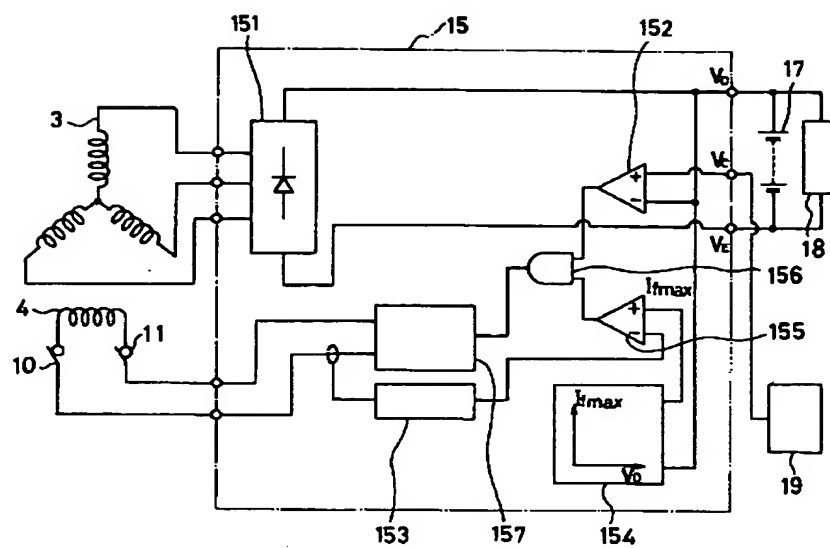
【図1】



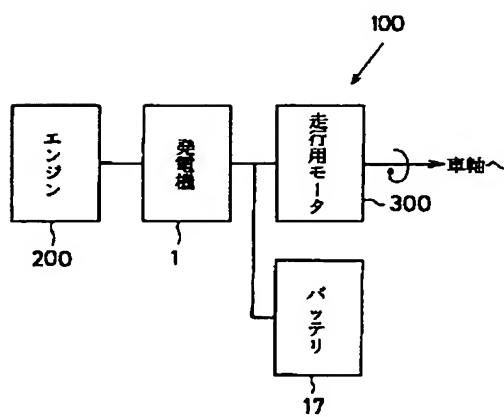
【図2】



【図 3】



【図 4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.